

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. August 2002 (29.08.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/065918 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 6/14** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIRONA DENTAL SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Fabrikstrasse 31, 64625 Bensheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE02/00636** (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DALPIAZ, Michael** [DE/DE]; Diefenbachstrasse 71, 64673 Zwingenberg (DE). **SCHULZE-GANZLIN, Ulrich** [DE/DE]; Le Couteur-Strasse 12, 64653 Lorsch (DE). **GÜNTHER, Werner** [DE/DE]; Fichtestrasse 19, 64625 Bensheim (DE). **ZIMMERMANN, Jürgen** [DE/DE]; Herrenackerstrasse 14, 64584 Biebesheim (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2002 (21.02.2002)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
101 08 298.3 21. Februar 2001 (21.02.2001) **DE** (74) Anwalt: **SOMMER, Peter**; Am Oberen Luisenpark 5, 68165 Mannheim (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARRANGEMENT AND METHOD FOR POSITIONING A DENTAL DIGITAL X-RAY MACHINE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR POSITIONIERUNG EINES DENTALEN DIGITALEN RÖNT-
GENERÄTES



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for positioning an X-ray machine, with an input and an output device, for interactive control, with a memory region, in which digitised X-ray images and X-ray machine data are stored, an interface, by means of which information is exchanged with the X-ray machine, means, by which regions in digitised X-ray images may be selected, a processing unit, which carries out calculations based on the digitised X-ray images, the associated X-ray machine data and the selected region, in order to determine control data such that the X-ray machine is controlled whereby, on taking an image, the selected region is screened.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Positionierung eines Röntgengerätes, mit einem Ein- und Ausgabegerät, zur interaktiven Steuerung, mit einem Speicherbereich, in dem digitalisierte Röntgenaufnahmen und Röntgengerätinformationen abgelegt sind, mit einer Schnittstelle, über die Informationen mit dem Röntgengerät

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/065918 A1



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ausgetauscht werden, mit Mitteln, um Bereiche auf digitalisierten Röntgenaufnahmen auszuwählen, mit einer Bearbeitungseinheit, die auf der Grundlage der digitalisierten Röntgenaufnahme, den dazu vorliegenden Röntgengerätinformationen und des ausgewählten Bereichs Berechnungen durchführt, um Steuerungsdaten zu ermitteln, die das Röntgengerät so steuern, dass bei einer Aufnahme der ausgewählte Bereich abgedeckt wird.

- 1 -

Beschreibung

Anordnung und Verfahren zur Positionierung eines dentalen digitalen Röntgengerätes

Technisches Gebiet

5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Positionierung eines digitalen dentalen Röntgengerätes. Im dentalmedizinischen Bereich besteht ein hoher Zeitaufwand für die Positionierung von Röntgengeräten. Dabei werden vom Arzt fest vorgegebenen Arbeitsfolgen eingehalten. In einer
10 möglichen Arbeitsfolge wird ausgehend von einer Großaufnahme (Z.B. Panoramaübersichtsaufnahme) zu kleineren Aufnahmen übergegangen (z.B. Intraoral-Detail-Aufnahme oder andere Schichtaufnahme von Details, z.B. von einzelnen Zähnen). Die Bestimmung des Detailbereichs erfolgt auf der Grundlage
15 der Übersichtsaufnahme (Panorama-Aufnahme).

Stand der Technik

Ein Röntgengerät zur Erstellung von Panorama-Schichtaufnahmen und Einzelaufnahmen hiervon ist aus der DE 35 45 509 (US 4,847,881) und der DE 35 45 493 (US 4,813,060) bekannt.
20 Digitale Röntgenaufnahmen für Panoramaschichtaufnahmen und cephalometrische Aufnahmen sind aus der EP 0 632 994 (US 5,511,106) bekannt. Die Erstellung digitaler Intraoral-Aufnahmen mit einem Intraoralsensor sind aus der EP 0 643 901 (US 5,513,252) bekannt. Der Offenbarungsgehalt dieser
25 Dokumente wird in diese Anmeldung mit einbezogen.

Die Anweisungen für die weitere Untersuchung werden in der Regel mündlich oder schriftlich weitergegeben.

Aus der DE 197 03 556 A1 ist ein Verfahren zur Positionsbestimmung bei der Röntgenbildgebung bekannt, bei dem mit ei-
30 nem Röntgengerät mindestens ein Röntgenbild eines Untersu-

- 2 -

chungsobjekts erstellt wird. An dem Röntgengerät ist eine Detektoranordnung vorgesehen, mittels welcher die Position einer am Untersuchungsobjekt oder relativ zum Untersuchungsobjekt ortsfest angeordnet Markeranordnung in einem mit der Detektoranordnung verkoppelten Detektorkoordinatensystem erfasst wird. Die Position des Röntgengeräts wird in einem Objektkoordinatensystem bestimmt, welches mit dem Untersuchungsobjekt verkoppelt ist. Anschließend wird die Position eines als Bildpunkt in einem Röntgenbild abgebildeten Objektpunkts im Objektkoordinatensystem bestimmt. Mittels dieses Verfahrens ist die exakte Zuordnung eines Punktes in einem Röntgenbild zu einem Punkt in oder am Untersuchungsobjekt möglich. Darüber hinaus ist auch die exakte Positionsbestimmung eines Behandlungsinstrumentes möglich.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung und ein Verfahren bereitzustellen, die es ermöglichen in effizienter Weise Detailaufnahmen durchzuführen.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung und ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Insbesondere durch eine Anordnung zur Positionierung eines Röntgengerätes, die Ein- und Ausgabegeräte zur interaktiven Steuerung aufweist. Durch die Ein- und Ausgabegeräte erhält der Benutzer die Möglichkeit, die Anordnung zu steuern. Bei diesen Geräten handelt es sich vorzugsweise um eine Tastatur und einen Monitor, die in Verbindung mit einem Zeigegerät zur Bestimmung von Bereichen verwendet werden. In einem Speicherbereich ist mindestens eine digitalisierte, vorzugsweise individuelle Röntgenaufnahme und Röntgengerätinformationen abgelegt. Die Röntgengerätinformationen werden in Relation zu der Röntgenaufnahme gespeichert. Hierdurch

- 3 -

ist es möglich, dass Bereiche einer Röntgenaufnahme bestimmten Röntgengerätinformationen zugeordnet werden können. Bei diesen Röntgengerätinformationen handelt es sich vorzugsweise um Positionsparameter der beweglichen Teile.

- 5 Somit können zu einem bestimmten Bereich einer Röntgenaufnahme die entsprechenden Parameter des Röntgengeräts bestimmt werden. Umgekehrt kann das Röntgengerät durch die Röntgenaufnahme gesteuert werden.

- Die Anordnung weist weiterhin eine Schnittstelle auf, über
10 die Informationen mit dem Röntgengeräte ausgetauscht werden. Zur Bestimmung des Bereichs, der in einer weiteren Detailaufnahmen berücksichtigt werden soll, sind Mittel vorhanden, um Bereiche auf der digitalisierten Röntgenaufnahme auszuwählen. Bei diesen Mitteln handelt es sich vorzugswei-
15 se um ein Zeigegerät, mit dem ein bereits bestehender Bereich ausgewählt werden kann oder durch den ein noch nicht vorhandener Bereich bestimmt werden kann. Dieses Zeigegerät kann z. B. eine Maus sein, mit der ein Bereich bestimmt wird oder eingezeichnet wird.

- 20 Ein weiterer Bestandteil der vorliegenden Erfindung ist eine Bearbeitungseinheit, die auf der Grundlage der digitalisierten, vorzugsweise individuellen Röntgenaufnahme, den dazu vorliegenden Röntgengerätinformationen und des ausgewählten Bereichs Berechnungen durchführt, um Steuerungsda-
25 ten zu ermitteln, die das Röntgengerät so steuern, dass es den ausgewählten Bereich abdeckt. Diese Berechnungen basieren vorzugsweise auf den Bahninformationen, die, wie bereits oben beschrieben wurde, den Aufnahmeinformationen zugeordnet sind. Die Bahninformationen geben Aufschluss dar-
30 über, welche Bewegung das Röntgengerät zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführt hat. Es handelt sich somit um Koor-

- 4 -

dinaten des Röntgengerätes, die in Relationen zu einem bestimmten Zeitpunkt stehen.

Aus Strom- und Spannungsparametern kann die Intensität der Strahlung sowohl auf der Seite der Strahlungsquelle als
5 auch auf der Seite des Sensors ermittelt werden. Hieraus lassen sich Rückschlüsse auf die Bildinformationen treffen.

Die Abbildung von Spannungswerten auf Grauwerte, in denen die Röntgenaufnahme dargestellt wird, neigt dazu fehlerträchtig zu sein. Um diese Fehlerquelle zu umgehen, ist es
10 notwendig, Kenntnisse über die Abbildung zu besitzen. Hierdurch können Abweichungen rechnerisch eliminiert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform fließt bei der Bestimmung der Steuerungsdaten die Untersuchungsart und das Diagnoseziel entsprechend der klinischen Fragestellung in die
15 Berechnung ein. Beide zusammen geben die Aufnahmeart vor. So sind die Parameter des Röntgengerätes unterschiedlich zu setzen, wenn eine Untersuchung der Wurzel erfolgen soll oder wenn eine Untersuchung des Kariesbefalls vorgenommen werden soll, da letzterer vornehmlich auf der Oberfläche
20 des Zahnes angesiedelt ist.

Auf der Basis von Patientendaten, wie Größe, Gewicht, Typ, Rasse, Alter, Kieferform und bisherigen Behandlungen können ebenfalls Aussagen über die Steuerungsdaten für das Röntgengerät getroffen werden. So ist die Strahlung geringer zu
25 wählen, bei einem kleinen Kindergebiss.

Um die Benutzung möglichst einfach zu gestalten, können die Zähnen bereits durch Mustererkennungsalgorithmen im Vorfeld erkannt werden, sodass der Benutzer nur noch die Zähne auswählen muss, für die er weitere Aufnahmen plant. Der Be-

- 5 -

nutzer muss somit nicht einen Bereich manuell auf der Abbildung einzeichnen.

Auf der Basis von statistischen und stochastischen Daten können weitere Aussagen bezüglich der Anatomie des Patienten getroffen werden, die dann wiederum in die Berechnung der Steuerungsdaten einfließen können.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Positionierung eines Röntgengerätes. In einem ersten Schritt wird mindestens eine digitalisierte, vorzugsweise individuelle Röntgenaufnahme geladen und dargestellt. Die Darstellung erfolgte in der Regel auf einer Anzeigevorrichtung, insbesondere einem Bildschirm. In einem zweiten Schritt werden die Koordinaten von Bereichen bestimmt, die in einer weiteren Röntgenaufnahme abgebildet werden sollen. Diese Bestimmung kann entweder manuell durch Einzeichnen der Bereiche erfolgen, oder es werden bereits Vorschläge unterbreitet, die der Benutzer interaktiv auswählen kann. In einem dritten Schritt werden Röntgengerätinformationen geladen, aus denen entnommen werden kann, welche Parameter benötigt werden, um den ausgewählten Bereich in einer nächsten Aufnahme abzubilden. In einem vierten Schritt werden auf der Grundlage der digitalisierten Röntgenaufnahme, den dazu vorliegenden Röntgengerätinformationen und des ausgewählten Bereichs Berechnungen durchgeführt, um Steuerungsdaten zu ermitteln, die das Röntgengerät so steuern, dass der ausgewählte Bereich abbildet wird. Die einzelnen Berechnungsschritte wurden bereits oben beschrieben.

Bei den Informationen des Röntgengerätes handelt es sich vorzugsweise um Koordinaten der Bahnkurve, die in Relation zu der digitalisierten Röntgenaufnahme abgelegt sind. Mit

- 6 -

Hilfe dieser Informationen kann für den ausgewählten Bereich ein Segment der Bahnkurve berechnet werden.

In die Berechnung können ebenfalls Strom- und Spannungsparameter einfließen, die in Relation zu der digitalisierten
5 Röntgenaufnahme abgelegt sind.

Darüber hinaus können auch die Betriebsparameter des Sensors variiert werden, beispielsweise die Austaktfrequenz, sowie die Parameter zur Berechnung des Röntgenbildes anhand der vom Sensor erhaltenen Signale, beispielsweise bei dem
10 Auslesen von Vollbildern die in der Bearbeitungseinheit stattfindende Überlagerung zur nachträglichen Festlegung der scharfen Schicht.

Neben den Patientendaten, wie Größe, Gewicht, Typ, Rasse, Alter, Kieferform und bisherige Behandlungen können bei der
15 Bestimmung der Steuerungsdaten die Untersuchungsart und das Diagnoseziel entsprechend der klinischen Fragestellung in die Berechnung einfließen.

Eine automatische Erkennung der Bereiche, insbesondere der Zähne, wird durch Mustererkennungsalgorithmen ermöglicht.
20 Diese Bereiche können jedoch auch manuell verändert oder bestimmt werden.

Wie bei der Anordnung werden statistische und stochastische Verknüpfungen der einzelnen Parameter vorgenommen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

25 Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Figur schematisch dargestellt sind. Es zeigt die einzige

Fig. 1 den schematischen Ablauf bei der Bestimmung der Voreinstellung des Röntgengerätes,

- 7 -

Fig. 2 die automatische Auswahl eines zu untersuchenden Bereichs anhand einer digitalisierten dentalen Panorama-Schichtaufnahme und die

Fig. 3 die manuelle Auswahl eines zu untersuchenden Bereichs anhand einer digitalisierten dentalen Panorama-Schichtaufnahme.

Ausführungsbeispiel

In die Berechnung der Voreinstellung fließen die vorangegangene Position, das vorangegangene Bild und die vorangegangene Bahnkurve. Weiterhin wird das neue Untersuchungsobjekt für die Berechnung benötigt und die neue Untersuchungsart. Die neuen Einstellungen werden in der bereits beschriebenen Form berechnet. Die Einstellung des Röntgengerät wird auf der Grundlage der so ermittelten Parameter durchgeführt.

Zusätzlich zu der Positionierung eines Strahlers des Röntgengeräts können eine Aufbissvorrichtung, eine Kinn- und/oder Stirnfixierung und/oder ein Ohrhalter ausgerichtet werden, um den Patienten in eine zur Erstellung der Aufnahme geeignete Lage zu bringen. Dadurch wird die Reproduzierbarkeit für eine spätere Röntgenaufnahme zum Vergleich oder zur Feststellung des Verfahrensverlaufs gewährleistet. Die Positionierung von Röntgengerät und/oder Patient bezieht sich auch auf mit dem Röntgengerät verbundene Strahlungsempfänger zur Erstellung von Panorama-Schichtaufnahmen (PAN) oder Transversalschichtaufnahmen (TSA) als auch frei bewegliche Sensoren zur intraoralen Anordnung (IO-Sensoren) gegebenenfalls unter Verwendung von speziellen Haltern zur Lagefixierung im Mund des Patienten.

- 8 -

Als digitalisierte Röntgenaufnahme kann in einem einfachsten Fall der Ausführung ein standardisiertes Röntgenbild mit vorgegebenen Teilbereichen der Zähne verwendet werden, um zusammen mit den allgemeinen Gerätedaten eine Grobeinstellung des Röntgengeräts gemäß der getroffenen Aufnahmewahl vorzunehmen.

In den Fig. 2 und 3 sind Auswahlmöglichkeiten eines zu untersuchenden Bereichs anhand einer digitalisierten dentalen Panorama-Schichtaufnahme gezeigt. Im Fall der Fig. 2 erfolgt die Auswahl des Bereichs über die Eingabe der interessierenden Zähne oder über ein Anklicken der als Teilbereiche der Panorama-Schichtaufnahme abgespeicherten Zähne, welche daraufhin hervorgehoben dargestellt sind. In Fig. 3 erfolgt die Auswahl des Bereichs über die Positionierung eines Auswahlrahmens, der in seiner Form und Lage einem Intraoral-Sensor nachgebildet sein kann.

Besonders vorteilhaft ist allerdings die Verwendung von bereits vom Patienten vorliegenden individuellen Röntgenaufnahmen, in denen die zur Erstellung der Aufnahme tatsächlich verwendeten Gerätedaten angespeichert sind. Darüber hinaus kann ein zur Positionierung verwendetes, vom Patienten selbst stammendes Röntgenbild eine patientenbezogene Zuordnung von Teilbereichen aufweisen, sodass die Auswahl des Teilbereichs innerhalb der patientenbezogenen Aufnahme eine erhöhte Positioniergenauigkeit mit sich bringt.

Eventuell ist es dabei erforderlich, zusätzlich zu der automatisch vorgenommenen Positionierung des Geräts manuelle Korrekturen vorzunehmen. Diese Korrekturen können ebenfalls zusammen mit der Bildinformation in der Röntgenaufnahme abgespeichert werden und stehen für zukünftige Aufnahmen zur Verfügung.

- 9 -

- Die Anordnung und das Verfahren können so ausgestaltet sein, dass darüber hinaus nicht nur Einzelaufnahmen von der ausgewählten Position erstellt werden, sondern dass eine Aufnahmeserie ausgehend von der ausgewählten Position unter
- 5 weiterer Verstellung des Röntgengeräts erfolgt, beispielsweise zur Erstellung mehrerer Schichten eines interessierenden Zahns als Transversalschichtaufnahme. Die Auswahl der Aufnahmeart erfolgt vor der Berechnung der Steuerungsdaten über zusätzliche Mittel und wird bei der Berechnung
- 10 der Steuerungsdaten berücksichtigt. Darüber hinaus lassen sich für den Fall, dass bewegliche Mittel zur Patientenpositionierung vorgesehen sind, auch deren Steuerungsdaten erfassen bzw. für die nachfolgende Aufnahme auch wieder vorgeben.
- 15 Das Verfahren kann in Form einer Software nach einem oder mehreren der nachstehenden Verfahrensansprüche niedergelegt sein. Ein Datenträger kann eine ablauffähige Datenstruktur, die auf einem Computer ein Verfahren nach einem oder mehreren der nachstehenden Verfahrensansprüche realisiert, ent-
- 20 halten.

- 10 -

Patentansprüche

1. Anordnung zur Positionierung eines dentalen Röntgengerätes,
 - mit einem Ein- und Ausgabegerät zur interaktiven
 - 5 Steuerung,
 - mit einem Speicherbereich, in dem mindestens eine digitalisierte dentale Röntgenaufnahme und der digitalisierte dentale Röntgenaufnahme zuordenbare Röntgengerätinformationen abgelegt sind,
 - 10 - mit einer Schnittstelle, über die Informationen mit dem Röntgengerät ausgetauscht werden,
 - mit Mitteln, um Bereiche auf der digitalisierten dentalen Röntgenaufnahme auszuwählen,
 - mit einer Bearbeitungseinheit, die auf der Grundlage
 - 15 der digitalisierten dentalen Röntgenaufnahme, den dazu vorliegenden Röntgengerätinformationen und des ausgewählten Bereichs Berechnungen durchführt, um Steuerungsdaten für das dentale Röntgengerät zu ermitteln,
 - wobei das dentale Röntgengerät anhand der Steuerungs-
 - 20 daten so steuerbar ist, dass der ausgewählte Bereich bei der Erstellung einer dentalen Röntgenaufnahme abgedeckt ist.
2. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die digitalisierte Röntgenaufnahme
- 25 eine individuelle Aufnahme des Patienten ist.
3. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch mit einem Röntgengerät, welches für mehrere Aufnahmearten geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Auswahl der Aufnahmeart vorgesehen sind.
- 30 4. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche mit Mitteln zur Positionierung eines Patien-

- 11 -

ten in bezug auf das Röntgengerät, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungsdaten die Mittel zur Positionierung des Patienten steuern.

5. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen des Röntgengerätes Koordinaten der Bahnkurve sind, die in Relation zu der digitalisierten Röntgenaufnahme abgelegt sind.
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Strom- und/oder Spannungsparameter in Relation zu der digitalisierten Röntgenaufnahme abgelegt sind.
7. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Informationen über die Grauwerte der Darstellung der Abbildung in Relation zu der digitalen Röntgenaufnahme abgelegt sind.
8. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bestimmung der Steuerungsdaten die Aufnahmeart in die Berechnung einfließt.
9. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bestimmung der Steuerungsdaten das Diagnoseziel in die Berechnung einfließt.
10. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Patientendaten, wie Größe, Gewicht, Typ, Rasse, Alter, Kieferform und/oder bisherige Behandlungen bei der Bestimmung der Steuerungsdaten in die Berechnung einfließen.

- 12 -

11. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel, die Bereiche, insbesondere Zähne, durch Mustererkennungsalgorithmen automatisch erkennen.
- 5 12. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahlmittel so ausgebildet sind, dass Bereiche manuell auswählbar sind.
- 10 13. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass statistische und/oder stochastische Verknüpfungen der einzelnen Parameter vorgenommen werden.
- 15 14. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Erstellung von Aufnahmeserien mit unterschiedlicher Positionierung ausgehend von der ausgewählten Position vorgesehen sind.
- 20 15. Dentales Röntgengerät, gekennzeichnet durch eine Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche.
- 25 16. Verfahren zur Positionierung des Strahlers und/oder Strahlenempfängers eines dentalen Röntgengerätes unter Verwendung einer vorhandenen digitalisierten dentalen Röntgenaufnahme und der digitalisierten dentalen Röntgenaufnahme zuordenbaren Röntgengerätinformationen,
 - bei dem mindestens eine digitalisierte dentale Röntgenaufnahme geladen und dargestellt wird,
 - bei dem anhand der digitalisierten dentalen Röntgenaufnahme die Koordinaten von Bereichen bestimmt werden,
- 30

- 13 -

die in einer weiteren Röntgenaufnahme abgebildet werden sollen,

- bei dem Röntgengerätinformationen geladen werden,

5 - bei dem auf der Grundlage der digitalisierten Röntgenaufnahme, den dazu vorliegenden Röntgengerätinformationen und des ausgewählten Bereichs Berechnungen durchführt werden, um Steuerungsdaten zu ermitteln, die das dentale Röntgengerät so steuern, dass der ausgewählte Bereich in einer dentalen Röntgenaufnahme ab-
10 bildbar ist.

17. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die digitalisierte Röntgenaufnahme eine individuelle Aufnahme des Patienten ist.

18. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden
15 Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem dritten Schritt eine Auswahl der Aufnahmeart des Röntgengeräts erfolgt.

19. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungs-
20 daten Mittel zur Positionierung des Patienten in bezug auf das Röntgengerät steuern.

20. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationen des Röntgengerätes Koordinaten der Bahnkurve sind, die in Relation zu der
25 digitalisierten Röntgenaufnahme abgelegt sind, und durch den ausgewählten Bereich ein Segment der Bahnkurve berechnet wird.

21. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Strom- und/oder

- 14 -

Spannungsparameter in Relation zu der digitalisierten Röntgenaufnahme abgelegt sind.

22. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bestimmung der Steuerungsdaten die Untersuchungsart und/oder das Diagnoseziel des Patienten in die Berechnung einfließen.
23. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Patientendaten, wie Größe, Gewicht, Typ, Rasse, Alter, Kieferform und/oder bisherige Behandlungen bei der Bestimmung der Steuerungsdaten in die Berechnung einfließen.
24. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Bereiche, insbesondere Zähne, durch Mustererkennungsalgorithmen automatisch erkannt werden.
25. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche manuell bestimmbar sind.
26. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass statistische und/oder stochastische Verknüpfungen der einzelnen Parameter vorgenommen werden.
27. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Aufnahmeserien mit unterschiedlicher Positionierung ausgehend von der ausgewählten Position erstellt werden.

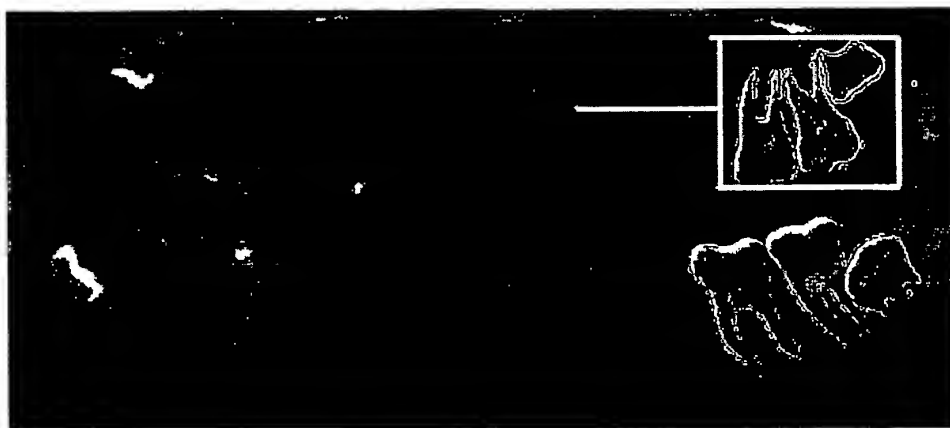


Fig. 3

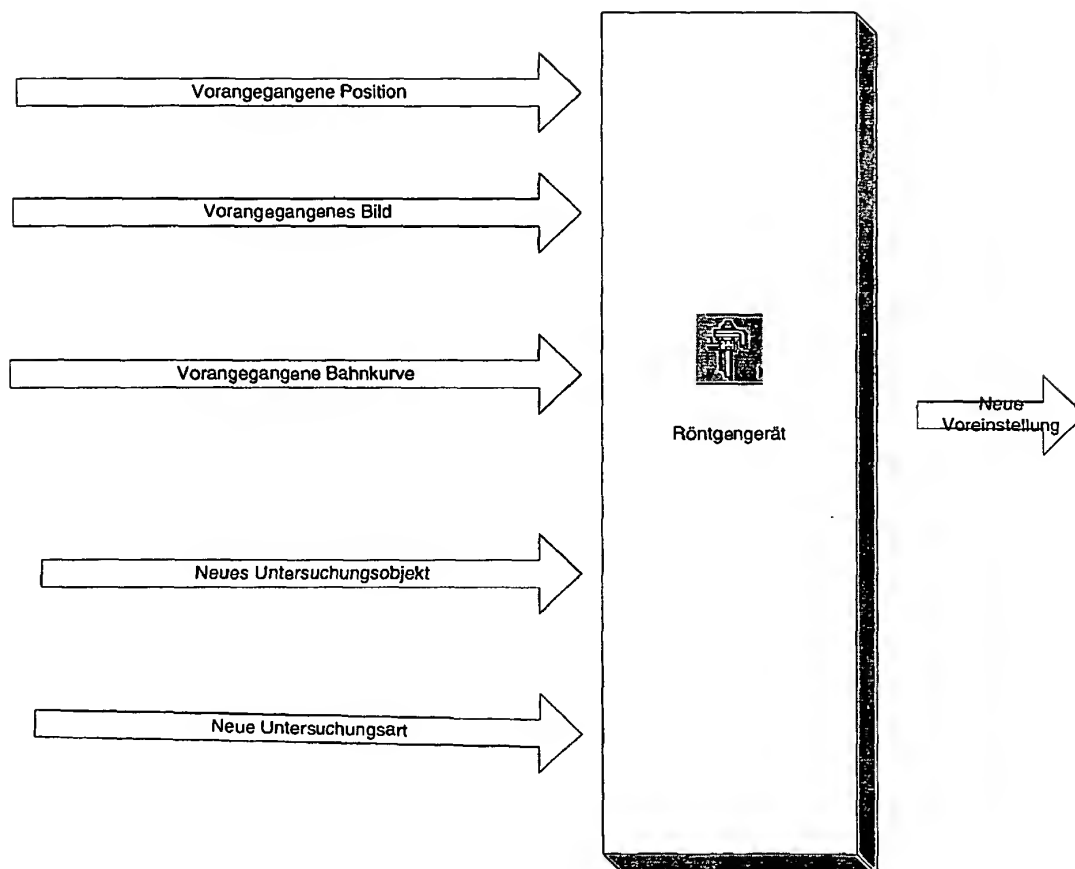


Fig. 1

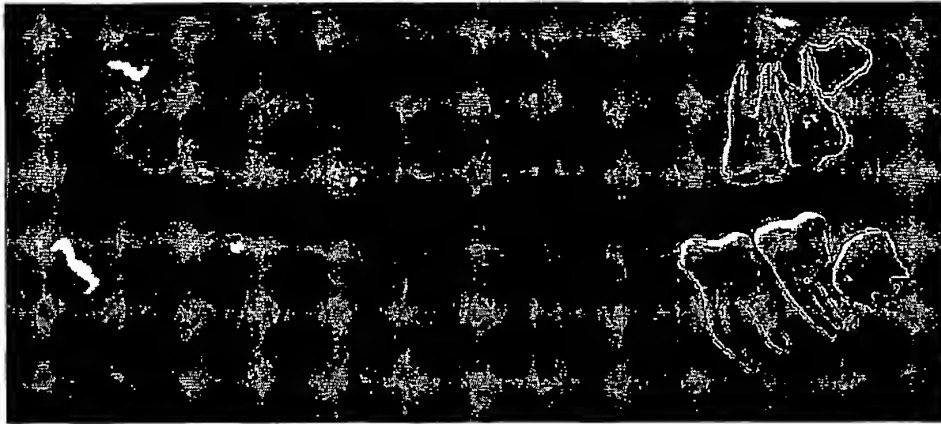


Fig. 2

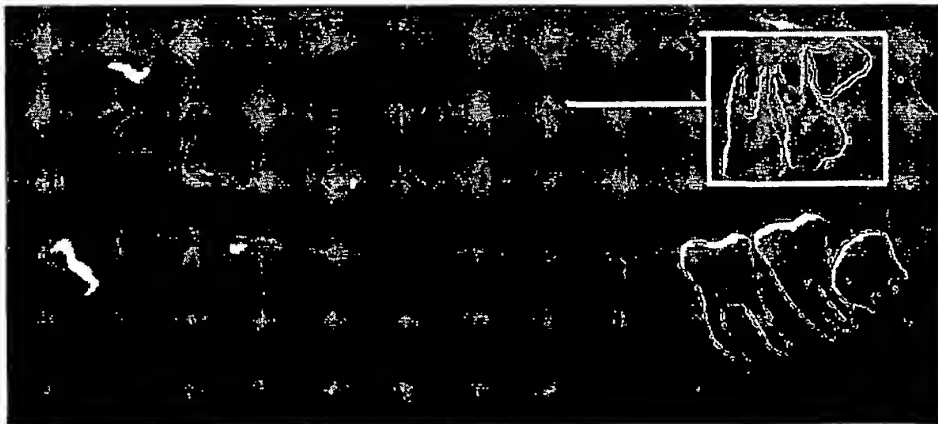


Fig. 3